

10 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



(1)

12 **Gebrauchsmuster**

**U1**

- (11) Rollennummer G 90 13 085.5
- (51) Hauptklasse G02B 6/36  
Nebenklasse(n) G02B 6/24
- (22) Anmeldetag 14.09.90
- (47) Eintragungstag 15.11.90
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 03.01.91
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Kalibrierstecker für einen faseroptischen  
Lichtwellenleiter
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Souriau Electric GmbH, 4006 Erkrath, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Becker, T., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Möller, K.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 4030 Ratingen

Dr. Thomas U. Becker  
Diplomingenieur  
European Patent Attorney



Dr. Karl-Ernst Müller  
Diplomingenieur  
European Patent Attorney

**Anmelderin:**

**SOURIAU Electric GmbH  
Heinrich-Hertz-Straße 1  
4006 Erkrath**

**13. September 1990**

**S 21817 kÜ12**

**Kalibrierstecker für einen  
faseroptischen Lichtwellenleiter**

**B e s c h r e i b u n g**

Faseroptische Lichtwellenleiter werden in den letzten Jahren in zunehmendem Maße zur irdischen Nachrichtenübertragung, aber zum Beispiel auch für mikrochirurgische Operationen, insbesondere im Bereich der Endoskopie eingesetzt. Soweit der Stand der Technik und die Erfindung nachstehend am Beispiel Medizintechnik näher erläutert werden, so erfolgt dies in keiner Weise beschränkend in Hinblick auf den Anwendungsbereich des nachstehend beschriebenen Kalibriersteckers. Vielmehr dient dieser zur Aufnahme von faseroptischen Lichtwellenleitern für unterschiedlichste Anwendungszwecke.

Vor einer Operation muß sich der Arzt davon überzeugen, ob der Lichtwellenleiter seines Endoskops, das aus hygienischen Gründen nur einmal verwendet wird, die gewünschten Funktionen erfüllt und insbesondere den benötigten fokussier-

14.09.90

- 2 -

ten Lichtstrahl am freien Ende abgibt. Zu diesem Zweck wird auf das freie Ende des Lichtwellenleiters ein Kalibrierstecker aufgesetzt und in ein zugehöriges Meßgerät geführt, das die abgegebenen Lichtwellen mißt und anzeigt, ob die Faser in Ordnung ist oder nicht. Sollte die Faser zum Beispiel irgendwo gebrochen sein, würde dies aufgrund verminderten oder fehlenden Lichtausfalls unmittelbar in der Meßeinrichtung registriert und der Operateur könnte das Endoskop gegen ein funktionstüchtiges Gerät noch vor der Operation austauschen.

Dabei muß der Kalibrierstecker im wesentlichen folgende Funktionen erfüllen. Er muß leicht auf das freie Ende der Faser aufzusetzen sein. Dabei muß die Faser möglichst exakt im Stecker positioniert werden, um eine aussagekräftige und reproduzierbare Messung durchführen zu können. Schließlich muß der Stecker nach dem Kalibriervorgang leicht und ohne Verletzung der Faser abzunehmen sein.

Der erfindungsgemäße Stecker, der die vorstehend genannten Anforderungen erfüllt, ist in seiner allgemeinsten Ausführungsform durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- Der Stecker besitzt ein rohrförmiges Steckergehäuse zur Aufnahme und Festlegung des Lichtwellenleiters zwischen einem ersten, zuführseitigen Endabschnitt und einem, den freien, abgemantelten Endabschnitt des Lichtwellenleiters aufnehmenden zweiten Endabschnitt,
- das Steckergehäuse ist am ersten Endabschnitt innenseitig in Richtung auf den zweiten Endabschnitt sich verjüngend ausgebildet, wobei dieser Abschnitt zur Aufnahme eines

14.09.90

mit korrespondierender Umfangsfläche ausgebildeten Verschluß- und Klemmorgans für den Lichtwellenleiter dient,

das Steckergehäuse weist ferner vor der freien Stirnfläche des zweiten Endabschnitts eine axial verlaufende Bohrung auf, deren Querschnitt gegenüber dem inneren offenen Querschnitt des Steckergehäuses am ersten Endabschnitt deutlich kleiner und so ausgebildet ist, daß der abgemantelte Endbereich des Lichtwellenleiters weitestgehend spielfrei einsetzbar ist.

Der Kalibrierstecker ist also außerordentlich einfach aufgebaut, erfüllt aber dennoch die an ihn gestellten Anforderungen in vollem Umfang.

Bevor die konstruktiven Merkmale des Kalibriersteckers näher beschrieben werden, soll der in ihm zu positionierende Lichtwellenleiter näher erläutert werden. Üblicherweise bestehen Lichtwellenleiter der genannten Art aus einem optisch aktiven Kern, einem, den Kern umhüllenden Mantel aus einem polymeren Werkstoff oder Glas sowie einer darum angeordneten äußeren Beschichtung.

Entsprechend dem später für den medizinischen Anwendungsbereich geforderten Aufbau des Lichtwellenleiters mit einem abgemantelten freien Endabschnitt ist der Kalibrierstecker so gestaltet, daß der Lichtwellenleiter mit seinem ummantelten Bereich am ersten Endabschnitt des Steckers festgelegt wird, während der abgemantelte Bereich durch den Innenraum des Steckers hindurchgeführt und in der genannten Bohrung positioniert wird. Damit ist sichergestellt, daß der Lichtwellenleiter nicht mechanisch beschädigt wird, und zwar auch nicht dort, wo er am Stecker-

11.09.90

gehäuse festgeklemmt wird, weil dies in dem mit einem Schutzmantel versehenen Bereich des Lichtwellenleiters erfolgt.

Über die Bohrung am zweiten Endabschnitt des Steckergehäuses wird eine exakte axiale Ausrichtung des aktiven Kerns des Lichtwellenleiters ermöglicht, so daß sich in einem zugehörigen Meßgerät aussagekräftige und reproduzierbare Messungen über die Funktionstüchtigkeit des Lichtwellenleiters durchführen lassen.

Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird vorgeschlagen, den ersten Endabschnitt des Steckergehäuses in Richtung auf den zweiten Endabschnitt sich konisch verjüngend auszubilden. Entsprechend weist das Verschlußorgan dann die Form eines sich konisch verjüngenden Stopfens auf, wobei der ummantelte Abschnitt des Lichtwellenleiters zwischen Stopfen und Innenfläche des ersten Endabschnittes festgeklemmt wird. Bei dieser Art der Festlegung wird bewußt in Kauf genommen, daß - insbesondere bei Verwendung relativ steifer Materialien für das Steckergehäuse beziehungsweise das Verschlußorgan - auch im Steckzustand ein Luftspalt beidseitig der Faser/des Lichtwellenleiters verbleibt, weil dieser bei der späteren Desinfizierung des Kalibriersteckers mit eingelegtem Lichtwellenleiter die Möglichkeit schafft, auch den Innenraum des Steckergehäuses und die dort einliegende Faser mit dem Medium zur Desinfizierung in Kontakt zu bringen. Zum Beispiel bei einer Desinfizierung mit einem Gas oder heißer Luft kann diese über den zwangsläufig verbleibenden Ringspalt zwischen dem abgemantelten Faserbereich und der Bohrung wieder austreten.

11.09.99

Eine alternative Ausführungsform sieht vor, die Innenfläche des konisch gestalteten ersten Abschnittes mit einer, im wesentlichen in Axialrichtung des Steckergehäuses verlaufenden Nut auszubilden, wobei die Nuttiefe in Richtung auf den zweiten Endabschnitt abnimmt und der Querschnitt der Nut im übrigen so gewählt ist, daß der in die Nut einlegbare Lichtwellenleiter zumindest an dem, dem zweiten Endabschnitt zugewandten Ende der Nut diese nach innen überragt.

Hierdurch wird eine Art Führungsbahn für den einzulegenden Lichtwellenleiter geschaffen, die aber so gewählt ist, daß der Lichtwellenleiter in Richtung auf den gegenüberliegenden zweiten Endabschnitt nach und nach aus der Nut wieder hervortritt, um so wiederum einen Klemmbereich zwischen dem Verschlußorgan und dem Lichtwellenleiter zu schaffen, wobei die Klemmwirkung mit zunehmender Eindringtiefe des Verschlußorgans zunimmt.

In diesem Sinne kommt es also erfindungsgemäß darauf an, eine Klemmwirkung zwischen dem Verschlußorgan und der Innenwand des Steckergehäuses zu schaffen. Ergänzend zu den vorstehend genannten Ausführungsformen stehen weitere konstruktive Lösungsmöglichkeiten zur Verfügung, ohne den Erfindungsgedanken zu verlassen.

Um eine einfache, aber sichere Führung des abgemantelten Bereiches des Lichtwellenleiters in Richtung auf die Bohrung zu schaffen, wird nach einer weiteren Ausführungsform vorgeschlagen, an den konisch gestalteten ersten Endabschnitt einen zylindrischen Abschnitt anzuschließen, der über einen weiteren konischen Abschnitt in die genannte Bohrung übergeht. Diese Ausführungsform verdeutlicht zweier-

14.09.99

lei: im Bereich zwischen dem ersten und zweiten Endabschnitt ist das Gehäuse mit einer im wesentlichen zylindrischen Öffnung ausgebildet, deren Querschnitt wesentlich größer ist als der des dort verlaufenden Lichtwellenleiters, so daß dieser im wesentlichen keine Berührung mit den Innenflächen des Steckergehäuses hat. Der vor der Bohrung vorgesehene weitere konische Bereich soll eine Zentrierung des abgemantelten Bereiches des Lichtwellenleiters und damit eine leichte Zuführung in die Bohrung ermöglichen.

Weiter wird vorgeschlagen, das Steckergehäuse zwischen der freien Stirnfläche des zweiten Endabschnittes und der Bohrung mit einer, gegenüber der Bohrung querschnittsmäßig erweiterten inneren Ausnehmung auszubilden.

Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß die freie Stirnfläche der Faser in diesem erweiterten Bereich positioniert werden kann und insoweit nicht über die freie Stirnfläche des Steckergehäuses vorsteht, was beim späteren Aufsetzen auf ein zugehöriges Meßgerät zu einer Verletzung oder Zerstörung der Faser führen könnte. Der abgemantelte Bereich des Lichtwellenleiters wird also so eingelegt, daß seine freie Stirnfläche entweder bündig mit dem vorderen Ende der Bohrung abschließt oder aber allenfalls in den erweiterten Abschnitt vorsteht, die Stirnfläche des Steckergehäuses jedoch nicht überragt.

Einen zusätzlichen Vorteil bewirkt auch die Maßnahme, das Steckergehäuse umfangsseitig mit einem radial vorstehenden Flansch auszubilden. Dieser Flansch dient einerseits als Anschlagfläche beim Einsetzen des Kalibriersteckers in das zugehörige Meßgerät. Er dient aber andererseits

14.09.99

auch dazu, dem Operateur später anzuzeigen, welcher Bereich des Kalibriersteckers noch vollständig desinfiziert ist, nämlich der zwischen dem Flansch und dem ersten Endabschnitt des Steckergehäuses ausgebildete Teil. Der Teil zwischen dem Flansch und dem zweiten Endabschnitt des Steckergehäuses kann nämlich, aufgrund des Einschubs in das Meßgerät, mit Bakterien oder dergleichen infiziert sein.

Der Flansch sollte vorzugsweise etwa in der Mitte zwischen den freien Stirnflächen der Endabschnitte verlaufen oder aber in Richtung auf den zweiten Endabschnitt versetzt angeordnet werden.

Als besonders bevorzugt hat sich die Verwendung eines Kunststoffes für das Steckergehäuse und das Verschlusorgan erwiesen. Dabei sind Kunststoffe bevorzugt, die eine gute mechanische, thermische und chemische Beständigkeit aufweisen. In diesem Zusammenhang wird beispielsweise ein Polyacetal-Kunststoff vorgeschlagen.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche sowie den sonstigen Anmeldeunterlagen. Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigen - jeweils in stark schematisierter Darstellung -

Figur 1: einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Kalibrierstecker

Figur 2: einen Querschnitt durch den Stecker nach Figur 1 entlang der Linie 2-2.



14.09.90

Mit dem Bezugszeichen 10 ist das rohrförmige Gehäuse des Kalibriersteckers bezeichnet. Wie der Figur zu entnehmen ist, ist das Gehäuse 10 im Bereich des ersten, in der Figur rechten Endabschnittes 12 mit einer relativ großen Öffnungsweite ausgebildet, die sich in Richtung auf den gegenüberliegenden zweiten Endabschnitt 14 konisch verjüngt. Die konische Innenfläche ist mit 16 bezeichnet.

An diesen ersten Endabschnitt 10 schließt sich ein zylindrischer Abschnitt 18 an, das heißt, das Gehäuse 10 ist in diesem Bereich mit einer zylindrischen Durchgangsöffnung ausgebildet.

In Richtung auf den zweiten Endabschnitt 14 folgt dann ein weiterer konisch sich verjüngender Abschnitt 20, der in eine axiale, zylindrische Bohrung 22 übergeht, an die sich schließlich eine Ausnehmung 24 anschließt, deren Querschnitt sehr viel größer als der Querschnitt der Bohrung 22 ist und in etwa eine Querschnittsfläche aufweist, die der der Öffnung des Steckergehäuses im Bereich der Stirnfläche 26 des ersten Endabschnittes 12 entspricht.

Zur Konfektionierung des Kalibriersteckers wird ein Lichtwellenleiter 28 über die Öffnung im ersten Endabschnitt 12 in das Innere des Steckergehäuses 10 eingeschoben und zwar derart, daß der abgemantelte Bereich 28a des Lichtwellenleiters 28 vollständig im Bereich der zylindrischen Öffnung 18 verläuft und im Übrigen durch die Bohrung 22 geführt ist und diese geringfügig im Bereich der Ausnehmung 24 überragt, jedoch vor der Stirnfläche 30 des zweiten Endabschnittes 14 endet. Zur Festlegung des Lichtwellenleiters 28 in dieser Position wird dann ein Verschlußorgan 32, hier in Form eines Stopfens, in das offene Ende

14.09.90

des ersten Endabschnittes eingeschoben und soweit in Richtung auf den zweiten Endabschnitt 14 vorgedrückt, bis der Stopfen 32 gegenüber der Innenfläche 16 durch Verkleben festgelegt ist, wobei er gleichzeitig den ummantelten Abschnitt 28b des Lichtwellenleiters 28 mit Einklemmt und diesen so im Kalibrierstecker festlegt.

Mie sich Figur 2 entnehmen läßt, verbleibt dabei beidseitig des Lichtwellenleiters 28 beziehungsweise dessen Bereich 28b jeweils ein Sealt, dessen Aufgabe und Funktion vorstehend bereits beschrieben wurde.

Das Gehäuse 10 und der Stopfen 32 bestehen aus Polyacetal-Kunststoff.

Das Steckergehäuse 10 weist ferner umfangsseitig einen radial vorstehenden Flansch 34 auf, dessen Aufgabe und Funktion ebenfalls vorstehend erläutert wurde.

Zur Überprüfung des Lichtwellenleiters 28 wird der Kalibrierstecker nun in ein zugehöriges Meßgerät gesteckt, wobei der Flansch 34 als Anschlag zur Positionierung des Kalibriersteckers im Meßgerät dient. Durch den Lichtwellenleiter 28 wird dann Licht geschickt und die aufgefangene Lichtmenge wird im Meßgerät gemessen und es wird geprüft, ob der Lichtwellenleiter 28 die erwartete Lichtmenge in der gewünschten Ausrichtung zur freien Stirnfläche 28c überträgt.

Anmelderin:

SOURIAU Electric GmbH  
Heinrich-Hertz-Straße 1  
4006 Erkrath

13. September 1990

S 21817 kü12

**Kalibrierstecker für einen  
faseroptischen Lichtwellenleiter**

**S c h u t z a n s p r ü c h e**

1. Kalibrierstecker für einen faseroptischen Lichtwellenleiter (28) mit folgenden Merkmalen:
  - 1.1 einem rohrförmigen Steckergehäuse (10) zur Aufnahme und Festlegung des Lichtwellenleiters (28) zwischen einem ersten, zuführseitigen Endabschnitt (12) und einem, den freien, abgemantelten Endbereich (28a) des Lichtwellenleiters (28) aufnehmenden, zweiten Endabschnitt (14),
  - 1.2 das Steckergehäuse (10) ist am ersten Endabschnitt (12) innenseitig in Richtung auf den zweiten Endabschnitt (14) sich verjüngend ausgebildet, zur Aufnahme eines mit korrespondierender Umfangsfläche ausgebildeten Verschluß- und Klemmorgans (32) für den Lichtwellenleiter (28),

11.09.99

- 1.3 das Steckergehäuse (10) weist vor der freien Stirnfläche (30) des zweiten Endabschnitts (14) eine axial verlaufende Bohrung (22) auf, deren Querschnitt gegenüber dem inneren offenen Querschnitt des Steckergehäuses am ersten, zuführeseitigen Endabschnitt (12) deutlich kleiner und so ausgebildet ist, daß der abgemantelte Endbereich (28a) des Lichtwellenleiters (28) weitestgehend spielfrei in die Bohrung (22) einsetzbar ist.
2. Kalibrierstecker nach Anspruch 1, bei dem der erste Endabschnitt (12) des Steckergehäuses (10) in Richtung auf den zweiten Endabschnitt (14) sich konisch verjüngend ausgebildet ist.
3. Kalibrierstecker nach Anspruch 1 oder 2, bei dem sich an den innenseitig konisch gestalteten ersten Endabschnitt (12) ein zylindrischer Abschnitt (18) anschließt, der über einen weiteren konischen Abschnitt (20) in die Bohrung (22) übergeht.
4. Kalibrierstecker nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem das Steckergehäuse (10) zwischen der freien Stirnfläche (30) des zweiten Endabschnitts (14) und der Bohrung (22) mit einer, gegenüber der Bohrung (22) querschnittsmäßig erweiterten, inneren Ausnehmung (24) ausgebildet ist.
5. Kalibrierstecker nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Innenfläche des konisch gestalteten ersten Endabschnitts eine, in Axialrichtung des Steckergehäuses verlaufende Nut aufweist, wobei die Nuttiefe in Richtung auf den zweiten Endabschnitt abnimmt und der

4. 0. 1. 9. 3.

Querschnitt der Nut im Übrigen so gewählt ist, daß der in die Nut einlegbare Lichtwellenleiter zumindest an dem, dem zweiten Endabschnitt zugewandten Ende der Nut diese nach innen überragt.

6. Kalibrierstecker nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem das Steckergehäuse (10) umfangsseitig mit einem radial vorstehenden Flansch (34) ausgebildet ist.
7. Kalibrierstecker nach Anspruch 6, bei dem der Flansch (34) etwa in der Mitte zwischen den freien Stirnflächen (26, 30) der Endabschnitte (12, 14) verläuft.
8. Kalibrierstecker nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem sowohl das Steckergehäuse (10) als auch das Verschlußorgan (32) aus Kunststoff bestehen.
9. Kalibrierstecker nach Anspruch 8, bei dem der Kunststoff aus einer nicht ausgasenden Qualität besteht.
10. Kalibrierstecker nach Anspruch 8 oder 9, bei dem der Kunststoff aus einem Polyacetal-Material besteht.

14-09-90

FIG. 1

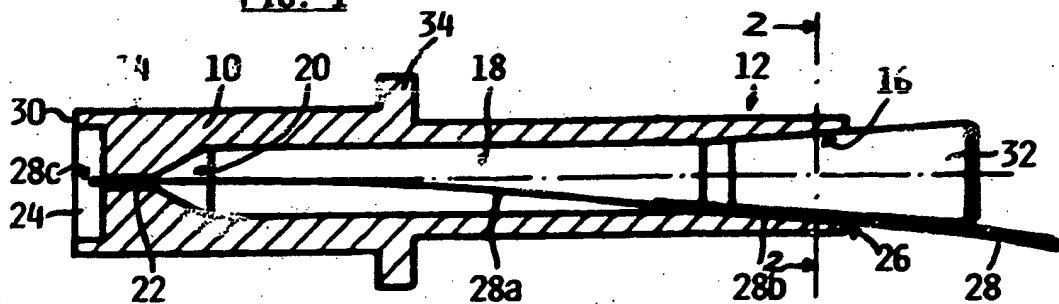
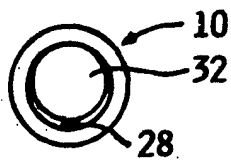


FIG. 2





Europäisches  
Patentamt  
European Patent  
Office  
Office Européen  
de Brevets

Description of DE9013085U

Print

Copy

Contact Us

Close

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

### <Desc/Cims PAGE NUMBER 1>

Calibration plugs for a fiber-optic fiber-optic cable description fiber-optic fiber-optic cables are used increasingly in the last years to the terrestrial realigning transmission, but for example also for micro-surgical operations, in particular in the range of the Endoskope. As far as the state of the art and the invention are more near described below by the example medical technology, then this takes place in no way limiting view to the range of application of the below described calibration plug. Rather this serves to accommodate fiber-optic fiber-optic cables for most different application purposes.

Before an operation the physician must convince himself of whether the fiber-optic cable of its endoscope, which is only once used for hygienic reasons fulfills the desired functions and in particular the necessary focusing

### <Desc/Cims PAGE NUMBER 2>

ten ray of light at the free end delivers. For this purpose on the free end of the fiber-optic cable a calibration plug is put on and led into an associated measuring instrument, which measures and indicates the delivered light waves whether the fiber is correct or not. If the fiber should be broken for example somewhere, this became due to decreased or missing light loss directly in the measuring instrument registered and the operating surgeon could exchange the endoscope against functional equipment still before the operation.

The calibration plug must fulfill the essentially following functions. It must be easy to touch down on the free end of the fiber. The fiber must be positioned as accurately as possible in the plug, in order to be able to accomplish a meaningful and reproducible measurement. Finally the plug must have to be decreased after the calibration procedure easily and without injury of the fiber.

The plug according to invention, which fulfills those to requirements managing specified, is in its most general out <RTI ID=0.0> guidance form <RTI> by the following characteristics characterized: - The plug possesses a tubular plug housing for the admission and definition of the fiber-optic cable between a first, supply-lateral final section and, the free, dismantled final section of the fiber-optic cable taking up second final section, - the plug housing is interiorlateral at the first final section in the direction of the second final section itself tapering trained, whereby this section to the admission one

### <Desc/Cims PAGE NUMBER 3>

with corresponding extent surface trained en schluss-und clamping organ for the fiber-optic cable serves, - furthermore the plug housing exhibits before the free front surface of the second final section an axially running drilling, whose cross section cut off opposite the internal open cross section of the plug housing at the first END clearly smaller and it is so trained that the dismantled final range of the fiber-optic cable is test-going applicable free from play well.

▲ top

The calibration plug is thus extraordinarily simply constructed, fulfilled however nevertheless the demands made against it in its entirety.

Before the constructional characteristics of the calibration plug are more near described, the fiber-optic cable which can be positioned in it is to be described more near. Usually fiber-optic cables of the kind mentioned consist the core coating coat from a polymere material or glass as well as an outside coating arranged therefore of an optically active core.

According to late structure of the fiber-optic cable with a dismantled free final section, demanded for the medical range of application, is in such a way arranged the calibration plug that the fiber-optic cable with its encased range at the first final section of the plug is specified, while the dismantled range is passed through the interior of the plug and positioned in the drilling mentioned. Thus it is guaranteed that the fiber-optic cable is not mechanically damaged, also not, where it at the plug

### <Desc/Cims PAGE NUMBER 4>

housing is clamped, because this in the range of the fiber-optic cable provided with a protective shell takes place.

Over the drilling at the second final section of the plug housing an accurate axial adjustment of the active core of the fiber-optic cable is made possible, so that in an associated measuring instrument meaningful and reproducible measurements can be accomplished over the efficiency of the fiber-optic cable.

After a favourable execution form of the invention one suggests being formed the first final section of the plug housing in the direction of the second final section conical tapering. Accordingly the Verschlussorgan exhibits itself then the form of a conical tapering plug, whereby the encased section of the fiber-optic cable between plugs and inner surface of the first final section is clamped. Taken with this kind of the definition consciously in purchase, that in particular when using relatively rigid materials for the plug housing and/or Verschlussorgan-such in the putting condition an air gap reciprocally the fiber/the fiber-optic cable remains, because this creates the possibility with later disinfecting of the calibration plug with inserted fiber-optic cable of bringing also the interior of the plug housing and the there enclosed fiber with the medium to disinfecting in contact. For example with a disinfecting with a gas or a

hot air this can withdraw over the inevitably remaining annular gap between the dismantled fiber range and the drilling again.

<Desc/Cims PAGE NUMBER 5>

An alternative execution form plans, the inner surface of the conical arranged first section with one to essentially train in axial direction of the plug housing running groove whereby the groove depth decreases in the direction of the second final section and the cross section of the groove is in all other respects so selected that into the groove insertable fiber-optic cables at least at that, which second final section this towers above turned end of the groove inward.

Thereby a kind guide way for the fiber-optic cable which can be inserted is created, which is however so selected that the fiber-optic cable steps out in the direction of the opposite second final section gradually from the groove again, in order to create so again a clamping range between the Verschlussorgan and the fiber-optic-cable, whereby the clamping effect with increasing in  $\langle RTI \rangle_{ID=0.0}$  drücktiefe  $\langle RTI \rangle$  of the Verschlussorgans increases.

In this sense it depends thus according to invention to create a clamping effect between the Verschlussorgan and the inner wall of the plug housing. In addition ones to that execution forms managing specified further constructional RTI <ID=0 stands.0> solution types< /RTI> for the order, without leaving the Erfindungsgedanken.

In order to create a simple, but safe guidance of the dismantled range of the fiber-optic cable in the direction of the drilling, after a further execution form one suggests attaching to the conical arranged first final section a cylindrical section which changes over a further conical section into the drilling mentioned. This execution form clarifies two

&lt;Desc/Clims PAGE NUMBER 6&gt;

let: in the range between the first and second final section the housing with an essentially cylindrical opening is trained, whose cross section is substantially larger than the fiber-optic cable running there, so that this essentially no contact with the inner surfaces of the plug housing has. The wider conical range planned before the drilling is to make possible a centring of the dismantled range of the fiber-optic cable and thus an easy supply into the drilling.

, The plug housing between the free front surface of the second final section and the drilling with one, in relation to the drilling is continued to suggest cross section-moderately extended internal recess to train.

This execution form has the advantage the fact that the free front surface of the fiber can be positioned in this extended range and if over the free front surface of the plug housing does not manage, which could lead when late putting on an associated measuring instrument to an injury or a destruction of the fiber. The dismantled range of the fiber-optic cable is inserted thus in such a way the fact that its free front surface locks either concisely with the front end of the drilling or however if necessary into the extended section manages, which does not tower above front surface of the plug housing however.

Also the measure causes an additional advantage to train the plug housing extent-laterally with a radially managing flange. This flange serves on the one hand as notice surface when inserting the calibration plug into the associated measuring instrument. It serves however on the other hand

<Desc/C/ms PAGE NUMBER 7>

also to indicating to the operating surgeon later which range of the calibration plug is still completely disinfected, i.e. the part trained between the flange and the first final section of the plug housing. The part between the flange and the second final section of the plug housing can be infected, due to the module into the measuring instrument, with bacteria or such a thing.

The flange should run preferably for instance transferred in the center between the free front surfaces of the final sections or arrange however in the direction of the second final section.

As particularly preferred the use of a plastic for the plug housing and the Verschlussorgan proved. Plastics are preferential, which exhibit a good mechanical, thermal and chemical stability. In this connection for example a Polyacetal plastic is suggested.

Further characteristics of the invention result from the characteristics of the Unteransprüche as well as the other registration documents. The invention is more near described below on the basis a remark example. Show in each case In strongly schematized representation figure <RTI ID=0.0> 1: </RTI> a profile by a calibration plug according to invention figure 2: a cross section by the plug after figure 1 along the line 2-2.

<Desc/C/ms PAGE NUMBER 8>

With the reference symbol 10 the tubular housing of the calibration plug is designated. As is to be inferred from the figure, the housing 10 is trained in the range of the first final section 12 with a relatively large aperture, right in the figure, which tapers itself conical in the direction of the opposite second final section 14.

The conical inner surface is marked with 16.

This first final section a cylindrical section 18 follows 10, i.e., the housing 10 is trained in this range with a cylindrical passage.

In the direction of the second final section 14 then a further conical tapering section 20, which changes into an axial, cylindrical drilling 22, follows which a recess 24 finally follows, whose cross section is very much larger than the cross section of the drilling 22 and exhibits into for instance a cross-section area, which corresponds to that the opening of the plug housing within the range of the front surface 26 of the first final section 12.

Pushed in for manufacturing the calibration plug a fiber-optic cable 28 over the opening in the first final section 12 the inside the plug housing 10 in such a manner that the dismantled range 28a of the fiber-optic cable 28 runs completely within the range of the cylindrical opening 18 and is in all other respects by the drilling 22 led and this towers above 24 slightly within the range of the recess, however before the front surface 30 of the second final section 14 ends. The definition of the fiber-optic cable 28 in this position then a Verschlussorgan 32, here in form of a plug, becomes into the open end

<Desc/Cls PAGE NUMBER 9>



the first final section pushed in and so far in the direction of the second final section 14 preprinted, until the plug 32 in relation to the inner surface 16 is fixed by blocking, whereby it gets jammed the encased section 28b of the fiber-optic cable 28 at the same time also and specifies these in such a way in the calibration plug.

As figure 2 can be inferred, thereby reciprocally the fiber-optic cable 28 and/or its range 28b in each case a gap, whose task and function were managing already described, remains.

The housing 10 and the plug 32 consist of PolyacetalKunststoff.

Furthermore the plug housing 10 exhibits extent-laterally a radially managing flange 34, whose task and function were likewise managing described.

For the examination of the fiber-optic cable 28 the calibration plug is put now into an associated measuring instrument, whereby the flange serves 34 as notice for the positioning of the calibration plug in the measuring instrument. By the fiber-optic cable 28 light is sent and the caught quantity of light is then measured in the measuring instrument and it is examined whether the fiber-optic cable 28 transfers the expected quantity of light in the desired adjustment to the free front surface 28c.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**